

11/1 JUN. 12 2002 4:46PM 703 308 3691

US PATENT OFFICE

NO. 708 P. 2/31 ****

PTO 02-0360

German Patent
Document No. 213 558

Light Formed Piece
[Leichtes Formstueck]

Dietrich Behrendt et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. October 2001

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : German Democratic Republic
Document No. : 213 558
Document Type : Patent
Language : German
Inventor : Dietrich Behrendt et al.
Applicant : People's Owned Company Tiefbau
Kombinat, Berlin, GDR
IPC : 3(51) H 02 G 9/02
Application Date : February 7, 1983
Publication Date : September 12, 1984
Foreign Language Title : Leichtes Formstueck
English Title : Light Formed Piece

/1'

(54) Light Formed Piece

(57) The invention is based on a light formed piece for emplacement, without digging, of cables for communication facilities in cable channels with cable pull shafts, as well as cables for electrical supply underneath traffic arteries. The goal of the invention is the sinking of material and the elimination of heavy physical labor in building cable channels. The basic task of the invention is to so create a light formed piece using available material, that has the necessary load bearing capability and other properties using a minimum of material and to make possible a favorable emplacement. The invention solves the task by the formed piece, preferably consisting of a porous concrete, with funnel shaped openings for pulling the cable and laying the cable on solid material. Figure

/2

3.

Title of Invention:

Light Formed Piece

Purpose of the Invention:

The invention involves a light formed piece for emplacement of cable without digging for communication facilities in cable

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

channels with cable pull shafts, as well as cables for electrical supply underneath traffic arteries. It is used to construct cable channels with two or more pulls between cable pull shafts in the earth, in foundations and in the cellar accesses of high rise buildings.

Characteristics of Known Technical Solutions:

It is known how to construct cable channel facilities with multiple-tile ducts and two or more pulls. The multiple-tile ducts are constructed from concrete cement and the individual pulls are treated with a cold paint system, in order to produce a smooth surface for the cable pull. Multiple-tile ducts of various sizes are laid in a gravel layer of an excavation trench or in layers in a mortar bed. The intermediate areas are filled with mortar. The multiple-tile ducts manifest projections or recesses which slide into each other and which facilitate a course without edges for the individual circular pulls. A disadvantage is the weight of the multiple-tile ducts which necessitates the use of emplacement devices or heavy manual labor.

/3

A large amount of aggregate and cement is needed. Higher costs and construction delays result and manufacturing tolerances in the pulls can not be compensated, so that in actuality seams can frequently arise between the multiple-tile ducts due to offsets

which can prevent the cable being pulled or damage the cable during a cable pull. In the process the entry of moisture into the capable is made possible with destruction of the cable by corrosion or electrolysis processes as the result. The useful life is shortened considerably and additional costs arise. Light aggregate concretes, foam concretes and gas concretes make possible less use of aggregates and binding materials but they possess a lower resistance to pressure. Porous concretes can not be used in the earth, since with acceptance of water from the earth, they lose their firmness.

Therefore cable channels with two or more pulls are constructed from PVC-h pipes. The pipes are laid individually in layers in a bed of sand. This manner of construction entails short construction times and avoids heavy manual labor; in addition the use of laying machines is no longer necessary. A disadvantage is the required high number of PVC-h pipes. The plastic, poly-vinyl-chloride - hard, is economically unfavorable, so that these cable channels are not economical compared to those previously named. They also do not manifest any special advantages. The construction of a pipe line retaining pressurized water as a cable channel has not proven successful in practice in the construction industry. For these reasons the use of multiple-tile ducts made of cement concrete has increased.

It is also known how to construct cable channels in the foundations of high rise buildings from PVC-h pipes. The cable channels end at the surface of the wall or side wall. At those locations they are attached to multiple-tile ducts laid in the earth or PVC-h pipes, so that the cable can be pulled into the building or through the foundation. Earth moving work is saved and construction times are shortened. A disadvantage is the need to build-in PVC-h pipes.

/3

Goal of the Invention:

It is possible with the invention to guarantee the construction of multiple-tile ducts with any number of pulls and considerably less material in the way of aggregate and binding materials and without heavy manual labor. It is also possible, depending on the intended use, to regulate the percentage of moisture in the formed piece. Modern technologies can be used to create a light formed piece. The construction times are simultaneously reduced, and the transport, handling and storage costs are lowered. The properties of known cable channels for cable pulls and the operation of the equipment are improved with the invention, and the force needed for the cable pull is reduced. Changes of direction are possible in a simple construction manner and cable damage is definitely avoided.

Explanation of the Essence of the Invention:

The basic task of the invention is to so construct a light formed piece with the use of mass construction material, that the needed firmness and the properties of formed pieces for the emplacement in the earth can be achieved with a minimum use of material. There is also the task of using known construction technologies for construction elements in the production of cable channels, as well as enabling the use of secondary pipe materials. The high material requirement for aggregates and cement, as well as the tolerance required in construction, are the cause of both the high weight of multiple-tile ducts and their disadvantages. The low availability, the high costs and the hard-to-manage quality requirements for cable channels made of PVC-h pipes retaining pressurized water are the cause of their insufficient functional capability which does not therefore justify the required major expenditures. The firmness of porous concrete which drops to about 60% with the absorption of water is the cause of their non-use in underground construction.

The characteristics of the invention are, that in a light formed piece made of porous cement there are pulls for the cable pull, a cable placement on a hard material, e.g. pipes of glass, asbestos cement, compressed old material, old plastics bound with cement, etc., arranged in a length that is one-third the length of the

formed piece, and funnel-shaped openings to the wall surface of the formed piece on both sides of the pulls. In addition,

/4

similar formed pieces with one or more pulls in one direction can be arranged into a cable channel construction both by means of fitting together using blanks and also by changes of direction using simultaneous construction tolerance compensation in the funnel-shaped openings. Cables are only pulled and stored on the pulls that are not connected to each other; the cable does not have a resting surface in the area of the funnel-shaped openings.

It is also a characteristic of the invention, that the porous cement is enclosed by a solid layer on its outer surfaces. This layer can consist of textile surface tissue made of old textile. It is placed either directly on the porous cement, even during blowing of the cement or by means of a cement protector and/or adhesive substance bound with the porous cement. To increase both the firmness of the formed piece and the quality the funnel-shaped openings they can be formed from casings, e.g. pre-made of insulation paper, pressed out of old materials, old plastics bound with cement, which are connected directly to the porous cement or by means of a cement protector and/or adhesive substance bound with the porous cement. To regulate a certain moisture in a vol. % the entire formed piece can be dipped in a cement protector and/or adhesive substance. The formed piece can

then be adjusted with respect to its heat conductance capability.

Execution Model:

The associated drawings show:

- Fig. 1 - A frontal view of a light formed piece with 4 pulls;
- Fig. 2 - A frontal view of a formed piece with 16 pulls for cable channels in communication facilities;
- Fig. 3 - A partial longitudinal view of a cable channel with 16 pulls with construction tolerance compensation;
- Fig. 4 - A partial longitudinal view of a cable channel with multiple pulls and a change of direction;
- Fig. 5 Overhead view of a sectional formed piece.

/5

As shown in Fig. 1 a formed piece of porous concrete 1 is made in the usual manner. In the process, for example, the known technologies of gas concrete manufacture can be used. In the following section the execution model for gas concrete 1 will be described; all other processes to manufacture porous materials can be used according to the invention. The tensile strength layer 3 performs the function in conjunction with the gas concrete 1 of protecting the gas concrete 1 from damage and wetness during the entire process of transport, handling, storage and processing of the light formed piece of the invention. It also has the function of making possible the manufacture of

formed pieces with the customary fitting length, whereby longer lengths are possible for further rationalization of the shipment of the light formed pieces for cable channels. For that use the strength of the hard layer 3 should be increased. The hard layer 3 can be made of paper, cardboard, cartons, textile area tissue or secondary pipe material, etc. It also serves the functions of compensating for the lower firmness of the gas cement 1 in the direction of blowing, distributing forces acting on the gas cement 1 over larger areas, and stabilizing it. Thus the known disadvantages for high rise construction of building components made of gas cement are definitely avoided; with a lower use of aggregates and cement there results a light formed piece which is easy to emplace, like the known multiple-tile duct. A basic advantage is the considerably lower weight of the formed piece compared to the usual multiple-tile duct. The required technological effort needed for the manufacture of cable channels with two or more pulls between the cable pull shafts is reduced and the use of laying equipment is not needed; transport to the construction site can be done with light manual labor. That is one of the most basic advantages considering the character of underground construction and also makes possible the shortening of construction times.

The characteristics of porous concrete up to now almost

completely ruled out its use for construction sites in the ground, because as compared to cement concrete the resistance to pressure of the dry gas concrete dropped in vol.% to about 60% after absorbing water. In high rise construction one

/6

calculates a softening coefficient which may not exceed a determined value. For behavior in the earth there are no such experiences. In addition, gas concrete reacts to the giving off and absorption of moisture with shrinking and swelling. The differences in length can amount to 2 mm/m for gas concrete not treated with autoclaves. Regulations therefore limit the delivery of gas concrete to a delivery moisture content of 23 vol.%. Dry gas concrete possesses high heat dampening values. That is especially advantageous for cable networks without any thermal loading, e.g. for communications networks. For cable networks with thermal loading, e.g. medium voltage networks for electric supply, that is disadvantageous. Since water conducts heat 22 times more than air, the heat conductance capability increases linearly by a value of 0.064 per vol.%, depending on the moisture absorption of the gas concrete. Those properties are stabilized at a certain value by encasement with a concrete protector and/or adhesive substance 2 and there results the encasing of the delivery moisture at 23 vol.%; both drying out and water absorption during transport, handling, storage and processing are

thereby prevented in a satisfactory manner. Complete saturation with water absorption is 43 vol.%, so that gas concrete emplaced in the ground retains a good heat conductance capability. In the invention these properties are used for cable channels made without digging for electric supply of residential and industrial areas by encasing the delivery moisture in the cable channel formed piece at 23 vol.%. The losses when operating low and medium voltage cables are converted into heat.

The heat energy must be drained off. The low delivery moisture contained in the light formed piece, including the additional moisture absorbed in the diffusion process in the ground, assumes the function of heat energy transport within the light formed piece whose dry weight is increased by the water portion.

/1

In a rare exception, should the formed piece reach the saturation limit of 43 vol.% moisture absorption after a long time in the ground, the negative effect of the decline of moisture will be compensated for by layer 3 of the light formed piece.

The stresses arising in the ground on cable channels (e.g., ground pressure, traffic loads) can be conveyed without negative effects. The light formed pieces can be used over completely straight courses for the cable pull. The relatively slight

resistance to pressure on the walls of the pulls in contrast to the cement concrete means, that during a cable pull the wall may not be stressed with components of the pulling force. In practice, however, it is often necessary to produce changes of direction, e.g., when other lines have to be crossed underneath and a so-called culvert might be necessary. The changes of directions may have a maximum value of 15 degrees.

As shown in Fig. 4 a 15 degree change of direction can easily be achieved. Using saws the light formed piece is cut. The funnel-shaped openings 5 guarantee, just like a pipe bend, a seam-free introduction of a sliding band and thus a cable pull through the pulls 4 with placement of the cable on the pipes 7. In a similar manner horizontal changes of direction can also be made. It is useful to place rigid casings 8 in the funnel-shaped openings 5 down into the gas concrete 1. The casings 8 have a smooth surface. They can be made of insulating paper, compressed old materials, old plastics bound together with cement, and similar materials. In practice changes of direction frequently occur and can be made by simple cuts; that is a major advantage and results in significant shortening of construction time. For the first time it is possible to produce cable channels with changes of direction using the same formed pieces in the ground, in foundations and in the basement accesses of high rise buildings.

that results in an increase of the production series and a lowering of cost.

/8

In Fig. 2 and 3 16 uninterrupted light formed pieces are shown. The compensation for the manufacturing tolerances of the light formed pieces is realized in the funnel-shaped openings 5. These light formed pieces are used in a cable channel construction for communications nets in which the cable is not thermally stressed. The numbers of pulls can be varied as desired. Depending on the intended use, the outer surfaces are protected with a hard layer 3 which is directly connected to the gas concrete 1. The light formed piece can be manually emplaced while remaining completely dry. The individual formed pieces are emplaced with a separation of 1 to 2 mm. Tape 6 is used to cover the gap. If the hard layer 3 is made of insulating paper, a cold or hot paint on the outer surface is sufficient to protect the cable channel against moisture. If fitting pieces must be used, e.g. as the last piece before the cable pull shaft or in the center when it is being laid from both directions, then a light formed piece can be cut by sawing and fitted according to the method previously described. The light formed pieces are also easily emplaced in foundations. In order to produce a non-crush cellar floor, it is covered with a cement paint. According to the invention other porous materials, e.g. foamed glass, can be used which thus

allows the arrangement of pipes 7 to be avoided, so that the material directly forms the pulls 4 and the funnel-shaped openings 5. With watertight materials the hard layer 6 need not be used. An arrangement of four uninterrupted multiple-tile ducts according to the invention is also possible but entails the disadvantages of high material use and excessive weight. As shown in Fig. 5, the light formed piece can be bisectional for reconstruction in inner city construction areas. With that variant it is necessary to produce a center piece (9) capable of assembly, as well as a lower and similar upper part (10) capable of assembly. According to the invention, their manufacture entails the center piece (9) and the lower and upper part (10) being made in the manner described and being independently capable of bearing a load and protected by a hard layer (3).

/2

With these execution models of the light formed piece according to the invention it is possible to convert cables already in the ground in built-up areas to cable channel facilities during reconstruction of these areas and simultaneously create the possibility of expanding the cable network.

Especially advantageous here is the possibility of performing all construction tasks of inner city reconstruction and new construction with only two types of previously manufactured light

formed pieces. Since reconstruction always involves a high degree of manual labor, the advantages of the low weight as well as easy handling are especially important considering the necessary changes of direction in the layout of the cable line. The section (4) formed by the assembly of the center parts (9) as well as the lower and upper parts (10) and the funnel-shaped openings (5) enable the adaptation of the newly built cable channel construction to the existing cable network. That is especially a requirement in historic city sections with frequent changes of direction in the narrowest of areas which can now be solved with the previous customary technologies using an effective assembly technique.

According to the invention it is also possible to produce light formed pieces for other underground construction tasks. For example, pre-manufactured parts made of porous concrete (1) encased in a hard layer (3) can be used to construct cable pull shafts. In the process the shafts are to be so formed, that a skeleton of pre-manufactured cement concrete parts guarantees load acceptance. The light formed pieces with light loads are used to produce the shaft walls with low stresses from ground pressure.

Thus it is possible to join the cable channel construction into

the cable pull shafts with similar construction elements.

/10

Invention Claims:

1. Light formed pieces of porous concrete, preferably for the construction of cable channel devices in the ground, in foundations and in cellar accesses of high rise building with so-called pulls in the formed piece for the emplacement of cable for communication networks as well as crossing underneath traffic areas, as well as cable for electrical energy supply thereby characterized by the porous concrete (1) being encased by a hard layer (3) on its outer surfaces, e.g., textile area tissue, insulation paper or other materials and by the hard layer (3) being joined directly with the porous concrete or by a concrete protector and/or adhesive material (2).
2. Light formed piece according to Claim 1 thereby characterized by the pull (4) made of a solid material, e.g. pipes (7) in porous concrete (1), being placed with a maximum of one-third the length of the formed piece and funnel-shaped openings (2) to the surface wall of the formed piece being placed on both sides of the pull (4), and by similarly formed pieces with several pulls (4) in one direction being placed with adaptation to the change of direction and simultaneous manufacturing tolerance

compensation in the funnel-shaped openings (5) in a cable channel construction and the cable only being pulled and placed in the pulls not connected to each other, e.g. from pipes (7).

3. Light formed piece according to Claims 1 and 2 thereby characterized by the funnel-shaped openings (5) being formed from hard casings (8) to increase the quality of the formed piece, whereby the cases (8) are directly connected to the porous concrete (1) or by means of a concrete protector and/or adhesive substance (2).
4. Light formed piece according to Claims 1, 2 and 3 thereby characterized by the heat conductance value of the formed piece being adjustable by means of the overall covering of the formed piece with a concrete protector and/or an adhesive substance (2) as well as encasing of a certain moisture level in vol.%.

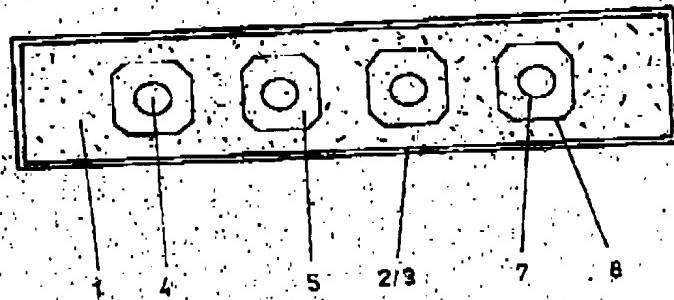


Fig. 1

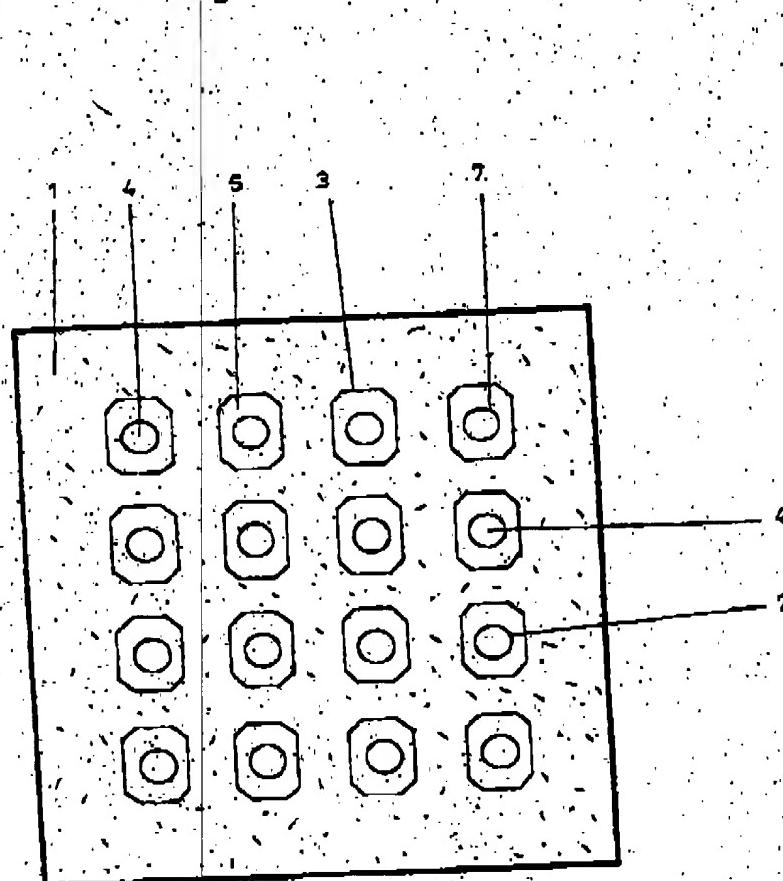


Fig. 2

11/1 JUN. 12, 2002 4:50PM 703 308 3691

US PATENT OFFICE

NO. 708 P. 21/31 2021

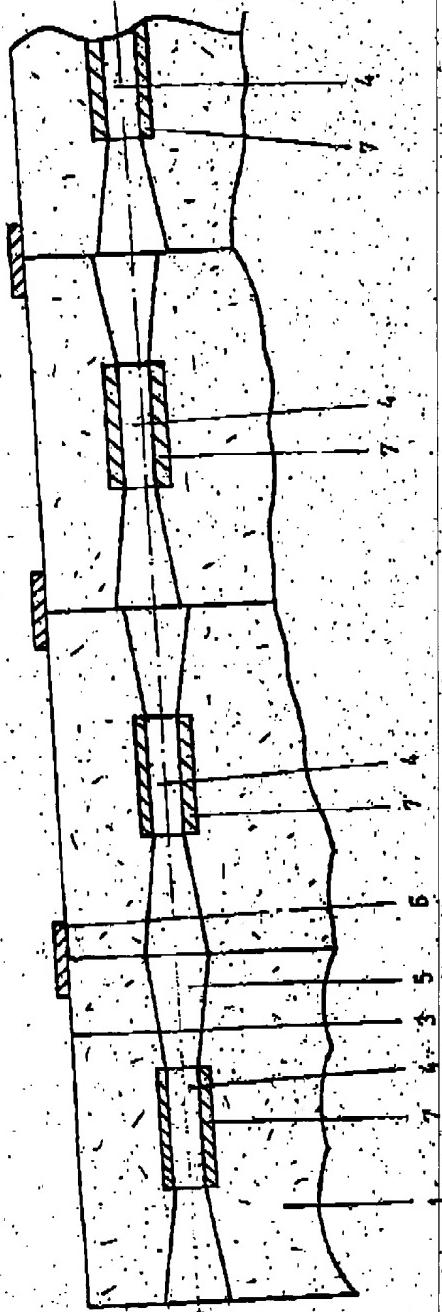


Fig. 3

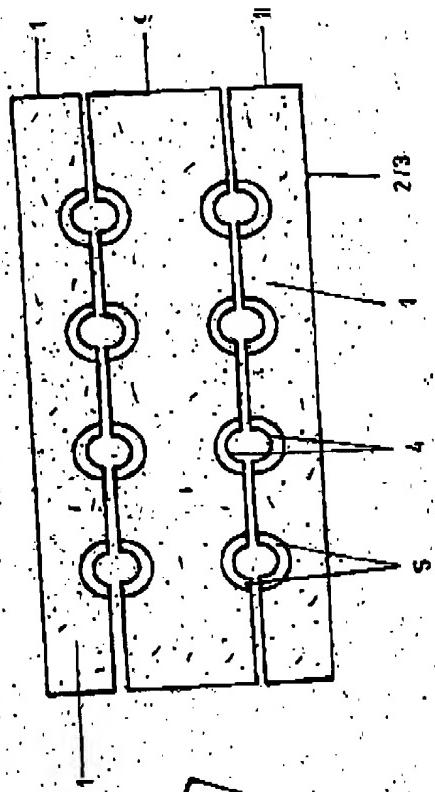


Fig. 4

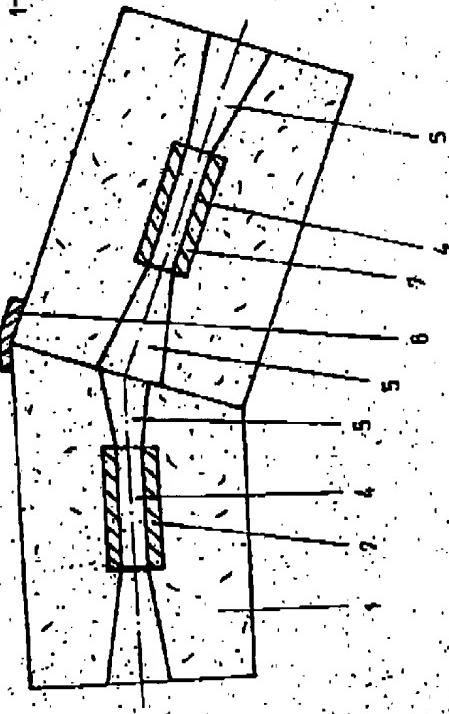


Fig. 5

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1, Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

213 558ISSN 0433-6461 (11)
Int.Cl. 3 (51) H 02 G 9/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) W.P. H 02 G / 2477 655

(23) 07.02.83

(44) 12.09.84

(71) VEB KOMBINAT TIEFBAU BERLIN/DDR;
(72) BEHRENDT, DIETRICH; SCHATZ, JUERGEN; PRUEFROCK, HELMUT; DDR;

(54) LEICHTES FORMSTUECK

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein leichtes Formstück zur aufgrabefreien Verlegung von Kabel für Fernmeldeanlagen in Kabelkanälen mit Kabelziehschächten sowie für Kabel der Elektroenergieversorgung bei Unterführung unter Verkehrseinrichtungen. Ziel der Erfindung ist die Senkung des Materialeinsatzes und die Beseitigung der schweren körperlichen Arbeit bei der Herstellung von Kabelkanälen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein leichtes Formstück unter Verwendung verfügbarer Baustoffe so auszubilden, daß mit einem Minimum an Materialeinsatz die notwendige Belastbarkeit und andere Eigenschaften gegeben ist und eine günstige Verlegung möglich wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Formstück vorzugsweise aus porigem Beton besteht, trichterförmige Öffnungen für den Kabelzug hat und die Kabel auf festarem Material gelagert sind. Fig.3

PTO 2002-0360

S T I C Translations Branch

13 Seiten

- 4 -

plasten u.a.m. mit maximal einem Drittel der Länge des Formstückes angeordnet, beiderseits der Züge trichterförmige Öffnungen zu den Stirnseiten der Formstücke angeordnet sind. Weiterhin werden gleichartige Formstücke mit ein oder mehreren Zügen in einer Richtung, sowie durch Anpassung mittels Zuschnitt auch mit Richtungsänderungen bei gleichzeitigen Fertigungstoleranzausgleich in den trichterförmigen Öffnungen in einer Kabelkanalanlage angeordnet, Kabel werden nur auf den nicht miteinander verbundenen Zügen gezogen und gelagert, im Bereich der trichterförmigen Öffnungen haben die Kabel keine Auflageflächen. Es ist weiter ein Merkmal der Erfindung, daß der porige Beton an seinen äußeren Flächen von einer festen Schicht umschlossen ist. Diese Schicht kann aus textilen Flächengeweben aus Alttextilien bestehen. Sie ist entweder direkt mit dem porigen Beton, bereits bei Treiben des Betons oder mittels eines Betonschutz- und/oder Klebemittels mit dem porigen Beton verbunden. Zur Erhöhung der Festigkeit des Formstückes und der Qualität können die trichterförmigen Öffnungen aus Hülsen gebildet werden, z. B. vorgefertigt aus Isolierpappe, gepreßt aus Altstoffen, zementgebundenen Altplasten, welche direkt oder mittels eines Betonschutz- und/oder Klebemittels mit dem porigen Beton fest verbunden sind. Zur Einstellung einer bestimmten Feuchte in Vol.-% kann das gesamte Formstück in ein Betonschutz- und/oder Klebemittel z. B. getaucht werden. Damit wird das Formstück in seiner Wärmeleitfähigkeit einstellbar.

Ausführungsbeispiel

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in

Fig. 1 eine Vorderansicht eines 4-zügigen leichten Formstückes

Fig. 2 eine Vorderansicht eines 16-zügigen Formstückes für Kabelkanäle für Formeldeanlagen

Fig. 3 einen Teil-Längsschnitt durch einen 16-zügigen Kabelkanal mit Fertigungstoleranzausgleich

Fig. 4 einen Teil-Längsschnitt durch einen mehrzügigen Kabelkanal mit Richtungsänderung

Fig. 5 Draufsicht eines geteilten Formstückes

- 5 -

Wie in Fig. 1 dargestellt, wird ein Formstück aus porigem Beton 1 in bekannter Weise hergestellt. Dazu können z. B. die bekannten Technologien der Gasbetonherstellung genutzt werden. Im Folgenden wird das Ausführungsbeispiel für Gasbeton 1 beschrieben, es sind auch alle anderen Verfahren zur Herstellung poriger Materialien nach der Erfindung anwendbar. Die Zugfestigkeitsschicht 3 hat nunmehr in Verbindung mit dem Gasbeton 1 die Funktion, den Gasbeton 1 für den gesamten Prozeß des Transportes, des Umschlages, der Lagerung und der Verarbeitung der erfindungsgemäßen leichten Formstücke gegen Beschädigung und Durchnässeung zu schützen. Sie hat weiter die Funktion, die Herstellung von Formstücken mit üblichen Einbaulängen zu ermöglichen, wobei zur weiteren Rationalisierung der Verlegung der leichten Formstücke für Kabelkanäle größere Längen möglich sind.

Zu diesem Zweck ist die Stärke der festen Schicht 3 zu erhöhen. Die feste Schicht 3 kann aus Papier, Pappe, Karton, textilen Flächengeweben, aus Sekundärrohstoffen u.a.m. hergestellt werden. Sie hat weiterhin die Funktion, die geringeren Festigkeiten des Gasbeton 1 in Trägerrichtung auszugleichen, einwirkende Kräfte auf einen größeren Bereich des Gasbeton 1 zu verteilen und zu stabilisieren. Damit werden die für den Hochbau bekannten Nachteile der Bauelemente aus Gasbeton sicher vermieden, bei geringstem Einsatz von Zuschlagstoffen und Zement wird ein einfacher zu verlegendes, wie bekannte Kabelformsteine aus Zementbeton anwendbares, leichtes Formstück einsetzbar. Von besonderem Vorteil ist dabei das wesentlich geringere Gewicht des Formstückes gegenüber herkömmlichen Kabelkanalformsteinen. Die technologisch notwendigen Aufwendungen für die Herstellung von Kabelkanälen mit zwei oder mehr Zügen zwischen Kabelzugschächten werden gesenkt, der Einsatz von Verlegegeräten ist nicht notwendig, der Transport auf den Baustellen ist durch manuell leichte Arbeit realisierbar. Das ist entsprechend dem Charakter der Tiefbaustellen einer der wesentlichsten Vorteile und ermöglicht die Verkürzung der Bauzeiten.

Die Eigenschaften poriger Betone schließen ihre Anwendung für bauliche Anlagen im Erdreich bisher vollständig aus, weil insbesondere die vergleichsweise zum Zementbeton geringen Druckfestigkeiten bei Wasseraufnahme in Volumen % bis auf etwa 60 %

- 6 -

des völlig trockenen Gasbetons sinken. Man rechnet im Hochbau allgemein mit einem Erweichungskoeffizienten, der einen festgelegten Wert nicht unterschreiten darf. Für das Verhalten im Erdreich gibt es keine Erfahrungen. Weiterhin reagiert Gasbeton auf Feuchtigkeitsabgaben und -aufnahme mit Schwinden oder Quellen. Die Längendifferenzen können bis zu 2 mm/m bei nicht autoklev behandeltem Gasbeton betragen. In den Vorschriften ist deshalb die Auslieferung von Gasbetonelementen auf eine Auslieferungsfeuchte von 23 Vol.-% begrenzt worden. Gasbetone besitzen im trockenen Zustand hohe Wärmedämmwerte. Das ist für Kabelnetze ohne thermische Belastung, z. B. für Fernmeldenetze, besonders vorteilhaft. Für Kabelnetze mit thermischer Belastung, z. B. Mittelspannungsnetze der Elt-Versorgung, nachteilig. Da Wasser eine 22 mal größere Wärmeleitung gegenüber Luft besitzt, erhöht sich je nach Feuchtigkeitsaufnahme der Gasbetons deren Wärmeleitfähigkeit linear um einen Wert von 0,064 je Vol.-%. Diese Eigenschaften werden durch die Umhüllung mit Betonschutz- und/oder Klebemittel 2 und den dadurch bedingten Einschluß der Auslieferungsfeuchte von ca. 23 Vol.-% auf einen bestimmten Wert stabilisiert, sowohl Austrocknung als auch Wasseraufnahme während der Transport-, Umschlag-, Lager- sowie Verlegeprozesse werden in genügender Weise verzögert. Die volle Sättigung bei Wasseraufnahme liegt bei 43 Vol.-% sodaß Gasbetone im Erdreich verlegt, eine gute Wärmeleitfähigkeit erhalten. Erfindungsgemäß werden diese Eigenschaften über den Einschluß der Auslieferungsfeuchte von 23 Vol.-% im Kabelkanalformstück für die Herstellung von aufgrabefreien Kabelkanälen für die Elektroenergieversorgung von Wohn- und Industriegebieten genutzt. Die beim Betreiben von Nieder- und Mittelspannungskabeln entstehenden Verluste werden in Wärme umgesetzt. Die Wärmeenergie muß abgeführt werden. Die in den leichten Formstücken eingeschlossene Auslieferungsfeuchte einschließlich der durch Diffusionsprozesse im Erdreich zusätzlich aufgenommene Feuchte übernimmt die Funktion des Wärmeenergietransportes innerhalb der leichten Formstücke deren Trocken gewicht um den Wasseranteil vergrößert wird.

- 7 -

Sollten, im Ausnahmefall die Formstücke im Verlauf eines längeren Zeitraumes im Erdreich die Sättigungsgrenze von 43 Vol.-% Feuchteaufnahme erreichen, wird die negative Wirkung des Festigkeitseinfalls durch die Schicht 3 der leichten Formstücke dauerhaft ausgeglichen.

Die im Erdreich für Kabelkanäle auftretenden Belastungen (z. B. Erddruck, Verkehrslasten) können ohne negative Wirkungen übertragen werden. Die leichten Formstücke sind auf völlig geraden Strecken für den Kabelzug verwendbar. Die zum Zementbeton vergleichsweise geringere Druckfestigkeit der Wandungen der Züge bedingt, daß beim Kabelzug die Wandung nicht mit Komponenten der Ziehkräfte belastet werden dürfen. Es ist aber in der Praxis oftmais notwendig, Richtungsänderungen herzustellen, z. B. wenn andere Leitungen unterquert werden müssen und eine sogenannte Dükerung erforderlich ist. Die Richtungsänderungen dürfen max. 15° betragen.

Wie in Fig. 4 dargestellt, ist eine Richtungsänderung von 15° in einfacher Weise realisierbar. Mittels Sägen werden die leichten Formstücke zugeschnitten. Die trichterförmigen Öffnungen 5 gewährleisten ähnlich wie ein Rohrbogen die stoßkantenfreie Einführung eines Schiebabandes und damit den Kabelzug durch die Züge 4 mit Auflage des Kabels auf den Rohren 7. Es können in gleicher Weise auch horizontale Richtungsänderungen realisiert werden. Zweckmäßig sind in den trichterförmigen Öffnungen 5 feste Hülsen 8 im Gesbeton 1 eingelagert. Die Hülsen 8 haben eine glatte Oberfläche. Sie können aus Isolierpappe, gepreßten Altstoffen, zementgebundenen Altplästen u.s.w. leichten Stoffen hergestellt sein. Richtungsänderungen sind in der Praxis häufig zu realisieren, sie durch einfachen Zuschnitt herzustellen, ist ein besonderer Vorteil der Erfindung und führt zu erheblichen Bauzeitverkürzungen. Erstmalig wird es möglich, Kabelkanäle im Erdreich, in Fundamenten oder Kellergängen von Hochbauten mit Richtungsänderungen aus gleichartigen Formstücken herzustellen. Das führt zur Vergrößerung der Herstellungsserien und zur Verringerung der Kosten.

- 8 -

In Fig. 2 und 3 sind 16 zügige leichten Formstücke dargestellt. In den trichterförmigen Öffnungen 5 wird der Ausgleich der Fertigungstoleranzen der leichten Formstücke realisiert. Diese leichten Formstücke werden in Kabelkanalanlagen für Fernmelde- netze, also thermisch nicht belastete Kabel, eingesetzt. Die Anzahl der Züge kann beliebig variiert werden. Entsprechend des Einsatzzweckes sind die Außenflächen mit einer festen Schicht 3, welche direkt mit dem Gebeton 1 verbunden ist, geschützt. Das leichte Formstück ist völlig trocken manuell verlegbar. Die einzelnen Formstücke werden mit ein bis zwei Millimeter Abstand voneinander verlegt. Über die Fuge wird ein Papstreifen 6 angeklebt. Ist die feste Schicht 3 aus Isolierpappe hergestellt, genügt ein Kalt- bzw. Heißanstrich an den Außenflächen zum Schutz des Kabelkanals gegen Feuchtigkeit. Müssen Paßstücke eingesetzt werden, z. B. als letztes Stück vor dem Kabelzugschacht oder in der Mitte, wenn von beiden Seiten verlegt wird, so wird ein leichtes Formstück mittels Säge zugeschnitten und in beschriebener Weise eingepaßt. In Fundamenten werden die leichten Formstücke ebenfalls in einfacher Weise verlegt. Um einen trittfesten Kellerfußboden herzustellen, werden sie mit einem Betonanstrich abgedeckt. Nach der Erfindung können auch andere, porige Materialien, z. B. Schaumglas, verwendet werden, welche die Anordnung von Rohren 7 dadurch vermeiden, daß das Material die Züge 4 und die trichterförmigen Öffnungen 5 direkt bildet. Bei wasserundurchlässigen Materialien kann die feste Schicht 3 entfallen. Die Ausführung 4 zügiger Kabelformsteine aus Zementbeton nach der Erfindung ist mit den Nachteilen des hohen Materialverbrauchs und des hohen Gewichtes ebenfalls möglich. Wie in Fig. 5 dargestellt, wird für die Rekonstruktion in innerstädtischen Baugebieten das leichte Formstück halbiert hergestellt. Für diese Variante ist es notwendig, ein montagefähiges Mittelteil (9) sowie ein montagefähiges Unter- und zugleich Ober teil (10) herzustellen. Die Herstellung erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß das Mittelteil (9) und das Unter- sowie Ober teil (10) in der beschriebenen Weise als selbständige belastbare, durch eine feste Schicht (3) geschützte leichte Formstücke gefertigt werden. Mit dieser erfindungsgemäß

- 9 -

Ausführungsform der leichten Formstücke wird es möglich, in bebauten Gebieten im Erdreich vorhandene Kabel mit der Rekonstruktion dieser Gebiete in aufgrabefreie Kabelkanal- anlagen einzuordnen und zugleich die Möglichkeit zu schaffen, Erweiterungen der Kabelnetze vorzunehmen.

Besonders vorteilhaft ist hierbei die Möglichkeit, mit nur zwei vorgefertigten leichten Formstücken alle Bauaufgaben der innerstädtischen Rekonstruktion und des Neubaus durchzuführen. Da es sich bei den Rekonstruktionsaufgaben immer um einen hohen Anteil manueller Arbeit handelt, gewinnt der Vorteil des geringen Gewichtes sowie der einfachen Handhabung bei notwendigen Richtungsänderungen der Kabeltrassen besondere Bedeutung. Die bei der Montage der Mittelteile (9) sowie der Unterteile als auch der Oberteile (10) gebildeten Züge (4) und trichterförmigen Öffnungen (5) gestatten eine weitgehende Anpassung der neu zu errichtenden Kabelkanalanlage an vorhandene Kabelnetze. Das ist insbesondere in historisch gewachsenen Stadtgebieten mit häufigen Richtungsänderungen auf engstem Raum eine Voraussetzung, bisher übliche Technologien durch die effektivere Montagebauweise ablösen zu können.

Nach der Erfindung ist es auch möglich, leichte Formstücke für andere Aufgaben des Bauens im unterirdischen Raum herzustellen. Beispielsweise können Fertigteile aus pötzigem Beton (1) umhüllt mit einer festen Schicht (3) zur Herstellung von Kabelziehschächten verwendet werden. Hierbei sind die Schächte konstruktiv so auszubilden, daß ein Skelett aus Zementbetonfertigteilen die Lastaufnahme gewährleistet. Die leichten Formsteine werden mit geringeren Belastungen durch den Erddruck zur Herstellung der Schachtwände eingesetzt.

Somit wird es möglich, mit gleichartigen Bauelementen auch die Einmündung der Kabelkanalanlagen in die Kabelziehschächte zu realisieren.

- 10 -

Erfindungsansprüche

1. Leichte Formstücke aus porigem Beton, vorzugsweise zur Herstellung von Kabelkanal anlagen im Erdreich, im Fundamenten oder Kellergängen von Hochbauten, mit im Formstück angeordneten Zügen für die Verlegung von Kabel für Fernmeldeanlagen sowie für Unterquerungen von Verkehrseinrichtungen auch für Kabel von Elektroenergieversorgungsanlagen; gekennzeichnet dadurch, daß der porige Beton (1) an seinen äußeren Flächen von einer festen Schicht (3), z. B. aus textilen Flächengeweben, Insolierpappe oder anderen Materialien umschlossen ist und daß die feste Schicht (3) unmittelbar mit dem porigen Beton oder durch ein Betonschutz- und/oder -klebemittel (2) fest verbunden ist.
2. Leichtes Formstück nach Punkt 1 dadurch gekennzeichnet, daß Züge (4) aus festerem Material, z. B. aus Rohren (7) im porigen Beton (1) mit maximal einem Drittel der Länge des Formstückes angeordnet, beiderseits der Züge (4) trichterförmige Öffnungen (2) zu den Stirnseiten der Formstücke angeordnet sind und, daß gleichartige Formstücke mit mehreren Zügen (4) in einer Richtung sowie durch Anpassung mit Richtungsänderungen bei gleichzeitigem Fertigungstoleranzausgleich in den trichterförmigen Öffnungen (5) in einer Kabelkanalanlage angeordnet und Kabel nur in den nicht miteinander verbundenen Zügen (4), z. B. aus Rohren (7) gezogen und gelagert sind.
3. Leichtes Formstück nach Punkt 1 und Punkt 2 dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Qualität des Formstückes die trichterförmigen Öffnungen (5) aus festen Hülsen (8) gebildet werden, wobei die Hülsen (8) mit dem porigen Beton (1) direkt oder mittels eines Betonschutz- und/oder -klebemittels (2) fest verbunden sind.
4. Leichtes Formstück nach Punkt 1; 2 und 3 dadurch gekennzeichnet, daß mittels allseitiger Beschichtung mit einem Betonschutz- und/oder -klebemittel einer bestimmten Feuchtigkeit des Formstückes einstellbar ist.

[54]

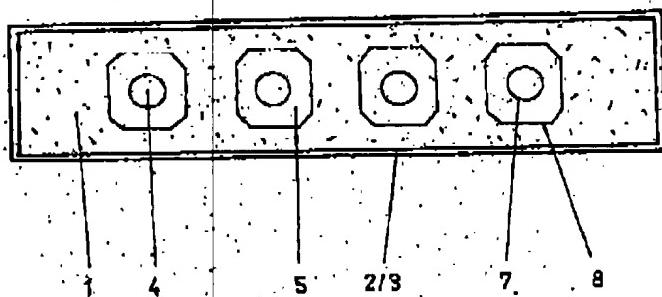


Fig. 1

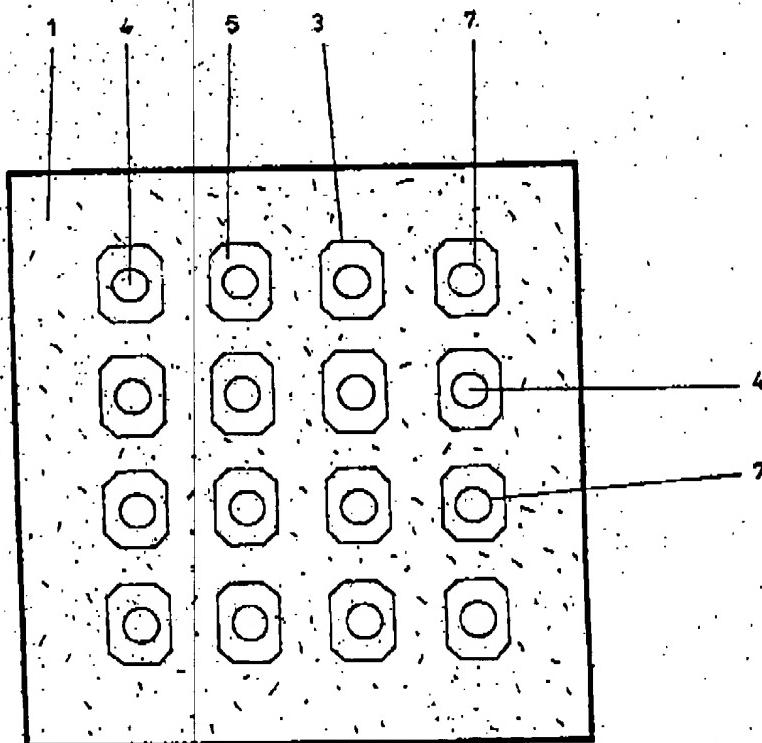


Fig. 2

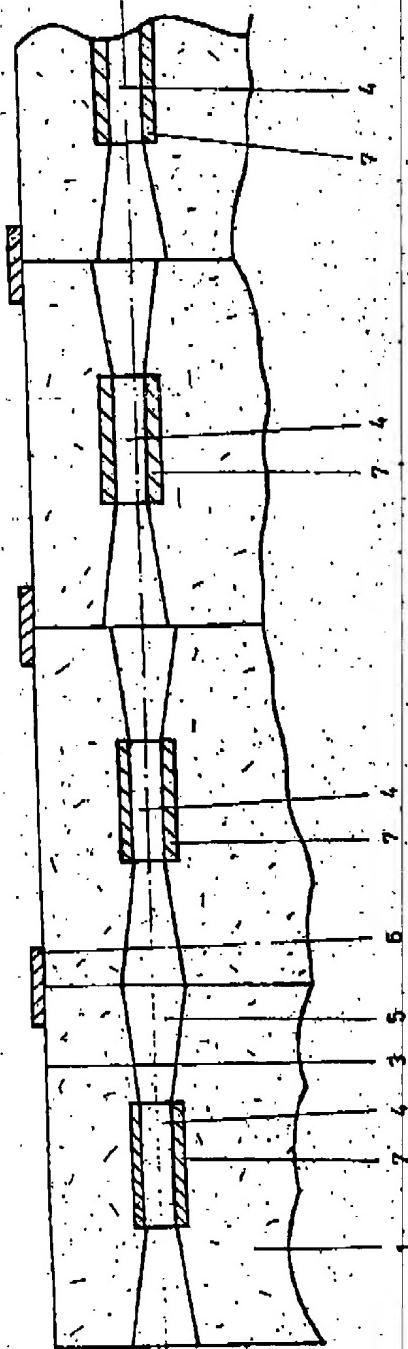


Fig. 3

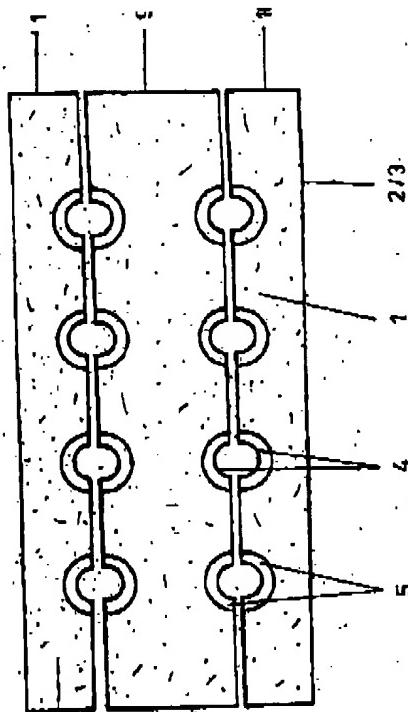


Fig. 4

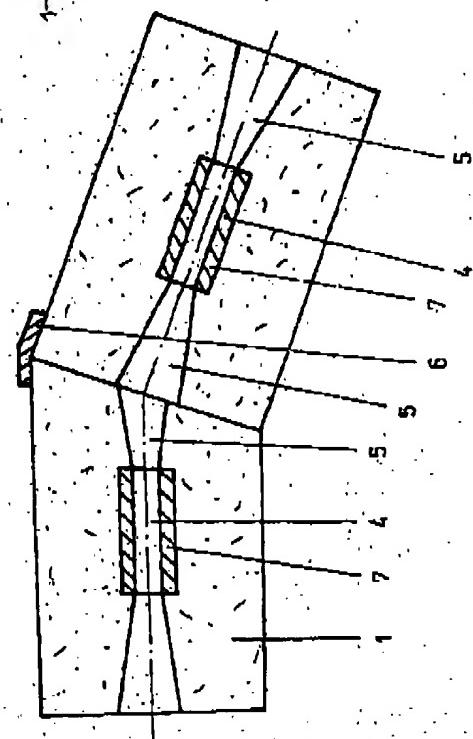


Fig. 5